

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-204541

(43)Date of publication of application : 05.08.1997

(51)Int.Cl. G06T 17/00
G06T 1/00
G06T 11/00
G06T 15/00

(21)Application number : 08-012041

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.01.1996

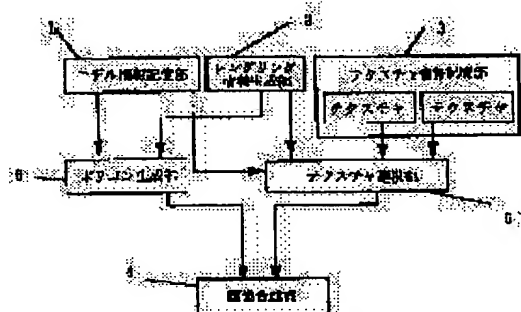
(72)Inventor : ISHII HIROSHI

(54) IMAGE SYNTHESIZING DEVICE AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need for synthesizing previously a large image and also to reduce the necessary computational complexity by selecting the texture information that previously undergone the low pass processing when the texture aliasing is caused.

SOLUTION: A texture information memory part 3 stores the texture data on the surface of an object set at a position corresponding to the range data and also the texture data obtained by applying the low pass processing to the texture data on the object surface and reducing every side don to 1/2. A texture selection part 5 selects the reduced texture data when the radius of a circle is far from a projection surface and the circle radius is smaller than 0.5 pixels on a projection surface when the position of a model is far from the projection surface and a ball distant from a center position by a unit vector is projecting on the projection surface. On the other hand, the part 5 select the non-reduced texture data when the circle radius is larger than 0.5 pixels on the projection surface.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 0 4 5 4 1

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所		
G 0 6 T	17/00		G 0 6 F	15/62	3 5 0	A
	1/00			15/66	4 5 0	
	11/00	9365 - 5 H		15/72	3 5 0	
	15/00	9365 - 5 H			4 5 0	A

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-12041

(22) 出願日 平成8年(1996)1月26日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石井 浩史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

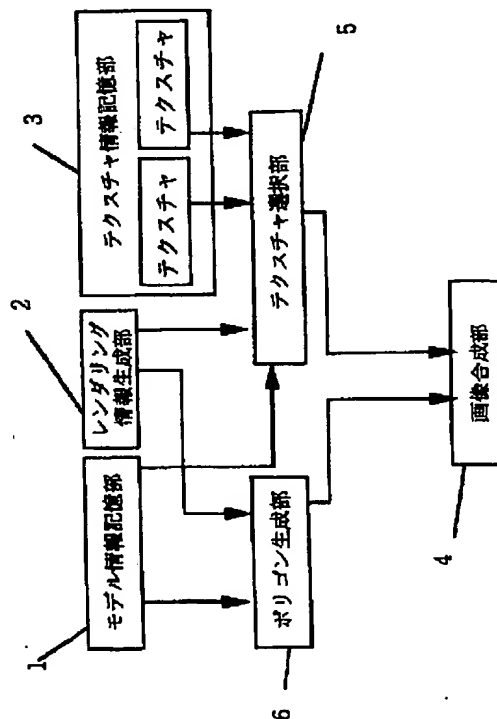
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 画像合成装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 予め数倍の面積の画像を合成するために、それに必要な計算処理量が多く、大規模な計算機や処理時間を必要とする従来の画像合成装置において、予め大きな画像を合成する必要がないので、必要とする計算量が少なくてすむ画像合成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 物体の3次元構造を表すモデルに関する情報であるモデル情報を記憶するモデル情報記憶部1、物体の表面に対して解像度の異なる2種類のテクスチャ情報を記憶するテクスチャ情報記憶部3、モデル情報とレンダリング情報に基づいて、モデルに対して所定の位置にある2次元の投影面上に物体の表面が投影された2次元画像を生成するためのポリゴン情報を生成するポリゴン生成部6、何れかの解像度のテクスチャ情報を選択するテクスチャ選択部5、ポリゴン情報とテクスチャ選択部5により選択されたテクスチャ情報に基づいて、2次元画像を生成する画像合成部4を備えた画像合成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体の3次元構造を表すモデルに関する情報であるモデル情報を記憶するモデル情報記憶手段と、

前記物体の表面の全部又は一部に対して、解像度の異なる複数のテクスチャ情報を記憶するテクスチャ情報記憶手段と、

少なくとも前記モデル情報に基づいて、前記モデルに対して所定の位置にある2次元の投影面上に前記物体の表面が投影された2次元画像を生成するためのポリゴン情報を生成するポリゴン生成手段と、

前記テクスチャ情報記憶手段から何れか1つの解像度のテクスチャ情報を選択するテクスチャ選択手段と、

前記ポリゴン情報と前記テクスチャ選択手段により選択されたテクスチャ情報とに基づいて、前記2次元画像を生成する画像合成手段とを備えたことを特徴とする画像合成装置。

【請求項2】 前記画像合成装置は、少なくとも前記所定の位置に関する情報を受け付けて、少なくとも前記投影面の位置に基づいて決定される前記物体の表面に対するレンダリング情報を生成するレンダリング情報生成手段を更に備え、

前記モデルに対する前記投影面の所定の位置は、前記レンダリング情報生成手段により受け付けられた前記所定の位置に関する情報に基づいて決定され、

前記ポリゴン生成手段は、前記モデル情報と前記レンダリング情報とに基づいて、前記ポリゴン情報を生成することを特徴とする請求項1記載の画像合成装置。

【請求項3】 前記テクスチャ情報記憶手段は、前記物体の表面の全部又は一部に対して、第1の解像度のテクスチャ情報と第2の解像度のテクスチャ情報とを記憶し、

前記第1の解像度は前記第2の解像度よりも高く、

前記テクスチャ選択手段は、前記モデル情報に基づいて所定の3次元単位モデルの位置を決定し、その位置にその3次元単位モデルを配置し、前記レンダリング情報に基づいてその3次元単位モデルを前記投影面に投影し、その投影面に投影された3次元単位モデルの全部又は一部の大きさが、所定の値よりも大きければ前記第1の解像度のテクスチャ情報を選択し、そうでなければ前記第2の解像度のテクスチャ情報を選択することを特徴とする請求項1又は2記載の画像合成装置。

【請求項4】 前記テクスチャ情報記憶手段は、前記物体の表面の全部又は一部に対して、第1の解像度のテクスチャ情報と第2の解像度のテクスチャ情報とを記憶し、

前記第1の解像度は前記第2の解像度よりも高く、

前記テクスチャ選択手段は、前記投影面上における所定の単位ベクトルを前記ポリゴン情報により形成されるポリゴン面上に逆投影し、その逆投影された単位ベクトル

を更に前記テクスチャ情報と共に割り付けられている位置情報により形成されるテクスチャ面に投影し、そのテクスチャ面に投影された単位ベクトルに関する大きさが、所定の値よりも大きければ前記第2の解像度のテクスチャ情報を選択し、そうでなければ前記第1の解像度のテクスチャ情報を選択することを特徴とする請求項1又は2記載の画像合成装置。

【請求項5】 物体の3次元構造を表すモデルに関する情報であるモデル情報を記憶し、

前記物体の表面の全部又は一部に対して、解像度の異なる複数のテクスチャ情報を記憶し、

少なくとも前記モデル情報に基づいて、前記モデルに対して所定の位置にある2次元の投影面上に前記物体の表面が投影された2次元画像を生成するためのポリゴン情報を生成し、

前記テクスチャ情報記憶手段から何れか1つの解像度のテクスチャ情報を選択し、

前記ポリゴン情報と前記テクスチャ選択手段により選択されたテクスチャ情報とに基づいて、前記2次元画像を生成することを特徴とする画像合成方法。

【請求項6】 少なくとも前記所定の位置に関する情報を受け付け、

前記モデルに対する前記投影面の所定の位置は、受け付けられた前記所定の位置に関する情報に基づいて決定され、

少なくとも前記投影面の位置に基づいて決定される前記物体の表面に対するレンダリング情報を生成し、

前記モデル情報と前記レンダリング情報とに基づいて、前記ポリゴン情報を生成することを特徴とする請求項5記載の画像合成方法。

【請求項7】 前記解像度の異なる複数のテクスチャ情報とは、第1の解像度のテクスチャ情報と第2の解像度のテクスチャ情報であり、

前記第1の解像度は前記第2の解像度よりも高く、

前記テクスチャ情報の選択は、前記モデル情報に基づいて所定の3次元単位モデルの位置を決定し、その位置にその3次元単位モデルを配置し、前記レンダリング情報に基づいてその3次元単位モデルを前記投影面に投影し、その投影面に投影された3次元単位モデルの全部又は一部の大きさが、所定の値よりも大きければ前記第1の解像度のテクスチャ情報を選択し、そうでなければ前記第2の解像度のテクスチャ情報を選択することにより行われることを特徴とする請求項1又は2記載の画像合成方法。

【請求項8】 前記解像度の異なる複数のテクスチャ情報とは、第1の解像度のテクスチャ情報と第2の解像度のテクスチャ情報であり、

前記第1の解像度は前記第2の解像度よりも高く、

前記テクスチャ情報の選択は、前記投影面上における所定の単位ベクトルを前記ポリゴン情報により形成される

ポリゴン面上に逆投影し、その逆投影された単位ベクトルを更に前記テクスチャ情報と共に割り付けられている位置情報により形成されるテクスチャ面に投影し、そのテクスチャ面に投影された単位ベクトルに関する大きさが、所定の値よりも大きければ前記第2の解像度のテクスチャ情報を選択し、そうでなければ前記第1の解像度のテクスチャ情報を選択することにより行われることを特徴とする請求項1又は2記載の画像合成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像を合成する装置に関するものであり、例えば、物体の3次元的な構造にもとづいて2次元画像を合成する画像合成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】コンピュータを用いて物体の3次元的な構造から2次元画像を合成するいわゆる3次元コンピュータグラフィックス(CG)の技術は、CAD/CAMなどにおけるデータの可視化のための非常に重要な技術である。従来、3次元CGの技術において、一つの物体の3次元的なモデル情報は、その種類によって2次元画像合成に必要な計算量が異なり、一般的に画質の高い2次元画像の合成に必要な計算量が多くなる傾向にある。

【0003】具体的には、CGの画質を左右するものにエリアシングというものがある。これは投影する画面上の1画素中に、3次元モデルおよびそのテクスチャ情報の変化が大きくなる場合、実際のモデルがなめらかな物体でも合成画像において不連続が発生し、画質が劣化するものである。

【0004】これを改善する手法として、アンチエイリアシングという手法が有名である。これは、投影画面上の画素を予め大きく設定し、例えば、512×512画素のCGを合成する場合に、1024×1024または、2048×2048画素のCGを合成し、これをローパス処理を行ないながら縮小することによって512×512画素のCGを得るものである。

【0005】こうした場合、最初大きく設定した画面上の1画素中の、3次元モデルおよびそのテクスチャ情報の変化がそれに反比例して小さくなり、なめらかさが持続され、ローパス処理を行ないながら縮小したばあい、ここでは実画像と同じようなぼけた画像が得られるので、現実感の高い高画質な画像が得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この手法は、予め数倍の面積の画像を合成するために、それに必要な計算処理量が多く、大規模な計算機や処理時間を必要とするという問題があった。

【0007】そこで、本発明は、このような課題を考慮して、予め大きな画像を合成する必要がないので、必要とする計算量が少なくすむ画像合成装置を提供するこ

とを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための請求項1記載の本発明は、物体の3次元構造を表すモデルに関する情報であるモデル情報を記憶するモデル情報記憶手段と、前記物体の表面の全部又は一部に対して、解像度の異なる複数のテクスチャ情報を記憶するテクスチャ情報記憶手段と、少なくとも前記モデル情報に基づいて、前記モデルに対して所定の位置にある2次元の投影面上に前記物体の表面が投影された2次元画像を生成するためのポリゴン情報を生成するポリゴン生成手段と、前記テクスチャ情報記憶手段から何れか1つの解像度のテクスチャ情報を選択するテクスチャ選択手段と、前記ポリゴン情報と前記テクスチャ選択手段により選択されたテクスチャ情報とに基づいて、前記2次元画像を生成する画像合成手段とを備えたことを特徴とする画像合成装置である。

【0009】なお、前記画像合成装置は、少なくとも前記所定の位置に関する情報を受け付けて、少なくとも前記投影面の位置に基づいて決定される前記物体の表面に対するレンダリング情報を生成するレンダリング情報生成手段を更に備え、前記モデルに対する前記投影面の所定の位置は、前記レンダリング情報生成手段により受け付けられた前記所定の位置に関する情報に基づいて決定され、前記ポリゴン生成手段は、前記モデル情報と前記レンダリング情報とに基づいて、前記ポリゴン情報を生成するとしてもよい。

【0010】また、前記テクスチャ情報記憶手段は、前記物体の表面の全部又は一部に対して、第1の解像度のテクスチャ情報と第2の解像度のテクスチャ情報とを記憶し、前記第1の解像度は前記第2の解像度よりも高く、前記テクスチャ選択手段は、前記モデル情報に基づいて所定の3次元単位モデルの位置を決定し、その位置にその3次元単位モデルを配置し、前記レンダリング情報に基づいてその3次元単位モデルを前記投影面に投影し、その投影面に投影された3次元単位モデルの全部又は一部の大きさが、所定の値よりも大きければ前記第1の解像度のテクスチャ情報を選択し、そうでなければ前記第2の解像度のテクスチャ情報を選択するとしてもよい。

【0011】更に、前記テクスチャ情報記憶手段は、前記物体の表面の全部又は一部に対して、第1の解像度のテクスチャ情報と第2の解像度のテクスチャ情報とを記憶し、前記第1の解像度は前記第2の解像度よりも高く、前記テクスチャ選択手段は、前記投影面上における所定の単位ベクトルを前記ポリゴン情報により形成されるポリゴン面上に逆投影し、その逆投影された単位ベクトルを更に前記テクスチャ情報と共に割り付けられている位置情報により形成されるテクスチャ面に投影し、そのテクスチャ面に投影された単位ベクトルに関する大き

10

20

30

40

50

さが、所定の値よりも大きければ前記第2の解像度のテクスチャ情報を選択し、そうでなければ前記第1の解像度のテクスチャ情報を選択するとしてもよい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0013】本発明の第1の実施の形態である画像合成装置とその方法について、その装置の構成図である図1を参照しながら説明する。図1において、1はモデル情報記憶部、2はレンダリング情報生成部、3はテクスチャ情報記憶部、4は画像合成部、5はテクスチャ選択部、6はポリゴン生成部である。

【0014】次に、本実施の形態の動作について説明する。

【0015】図2は、モデル情報記憶部1とテクスチャ情報記憶部3の各々で記憶されているデータに関する例を示す図である。図1におけるモデル情報記憶部1は、図2(a)に示すように、レンジデータ11を格納している。レンジデータ11は、図2(d)に示すように、物体10のモデル情報であって、円柱座標系13の $X-\Phi$ でとった半径 r のデータである。図1におけるテクスチャ情報記憶部3は、図2(b)に示すように、レンジデータ11に対応する位置の物体10の表面のテクスチャデータ12と、図2(c)に示すように、テクスチャデータ12をローパス処理して、各辺を $1/2$ に縮小した縮小テクスチャデータ12'とを格納している。

【0016】図3は、本実施の形態におけるレンダリング情報生成部2、合成画像部4、テクスチャ選択部5とポリゴンデータ生成部6の各々に関するデータの例を示す図である。図1のレンダリング情報生成部2は、物体10のモデル情報であるレンジデータ11以外の情報、例えば物体10の投影面15からの位置、方向、または周囲の照明情報等を生成する。このときのモデル10aの中心位置 O とXYZ軸と投影面15の3次元位置との関係を図3(b)と(c)に示す。

【0017】このときテクスチャ選択部5は、モデル10aの位置が投影面15から遠く、中心位置 O から単位ベクトルの球16を投影面15に投影した時の円17の半径 r が、投影面15上の0.5画素以下の場合、縮小テクスチャデータ12'を選択する。テクスチャ選択部5は、投影面15上の半径 r が0.5画素より大きい場合、テクスチャデータ12を選択する。ここで、この単位ベクトルは、テクスチャデータ12上における略1画素単位ベクトルに対応する。

【0018】ポリゴンデータ生成部6は、図3(a)に示すように、モデル情報であるレンジデータ11から、 $X-\Phi$ 上に示す各頂点によって構成されるポリゴン14のデータを生成する。

【0019】ここで、モデル情報であるレンジデータ11から得る情報は、

ポリゴンP：各頂点 $\{p_0, p_1, p_2\}$

頂点 p_n ($n = 0, 1, 2$)

：{三次元座標 (X, Y, Z) }

：{テクスチャ情報12上での座標 (u, v) }

である。この時、図3(c)に示す三次元座標 (X, Y, Z) の情報から、投影面15上のXY座標 (x, y) が算出される。

【0020】画像合成部4は、このポリゴン14のデータとテクスチャデータ12若しくは縮小テクスチャデータ12'を基に、テクスチャマッピングを行ない、図3(e)に示すような合成画像18を合成する。

【0021】これにより、投影面15上においてモデル10aが小さく投影される場合、投影面15上において水平方向および垂直方向の単位ベクトル、 i_x, i_y の変化に対して、テクスチャデータ12面上で2画素以上の大きさの変化が生じる場合は、縮小テクスチャデータ12'が選択され、この面上での変化は半分となるので、なめらかな合成画像15の合成が可能となり、高画質な画像が得られる。

【0022】本発明の第2の実施の形態である画像合成装置とその方法について、その装置の構成図である図4を参照しながら説明する。図4において、1はモデル情報記憶部、2はレンダリング情報生成部、3はテクスチャ情報記憶部、4は画像合成部、5はテクスチャ選択部、6はポリゴン生成部である。

【0023】次に、本実施の形態の動作について説明する。

【0024】第1の実施の形態と同様に、図4のモデル情報記憶部1は、図2(a)に示すように、レンジデータ11を格納している。レンジデータ11は、図2(d)に示すように、物体10のモデル情報であって、円柱座標系13の $X-\Phi$ でとった半径 r のデータである。図4のテクスチャ情報記憶部3も、図2(b)に示すように、レンジデータ11に対応する位置の物体10の表面のテクスチャデータ12と、図2(c)に示すように、テクスチャデータ12をローパス処理して、各辺を $1/2$ に縮小した縮小テクスチャデータ12'とを格納している。

【0025】図4におけるレンダリング情報生成部2は、物体10のモデル情報であるレンジデータ11以外の情報、例えば物体10の投影面15からの位置、方向、または周囲の照明情報等を生成する。

【0026】図5は、本実施の形態における合成画像部4、テクスチャ選択部5とポリゴンデータ生成部6の各々に関するデータの例を示す図である。図4におけるポリゴンデータ生成部6は、図5(a)に示すように、モデル情報であるレンジデータ11から、 $X-\Phi$ 上に示す各頂点によって構成されるポリゴン14のデータを生成する。

【0027】ここで、モデル情報であるレンジデータ11

1 から得る情報は、

ポリゴンP: 各頂点 { p_0, p_1, p_2 }

頂点 p_n ($n = 0, 1, 2$)

: { 三次元座標 (X, Y, Z) }

: { テクスチャ情報 12 上での座標 (u, v) }

である。この時、図5(c)に示す三次元座標の情報から、投影面15上のXY座標(x, y)が算出される。この時のモデル10aを構成するポリゴン片19のデータと投影面15の3次元位置の関係を図5(b)と(c)に示す。

【0028】この時、図4におけるテクスチャ選択部5は、図5(d)に示す投影面15上のXY座標(x, y)における水平方向と垂直方向の1画素単位ベクトル i_x と i_y の各々を、ポリゴン面上に逆投影したベクトル i_x' と i_y' を求める。更に、テクスチャ選択部5は、図5(e)に示すように、ベクトル i_x' と i_y' の各々をテクスチャデータ12の面上に投影したベクトル i_x'' と i_y'' を求める。そして、テクスチャ選択部5は、これらベクトルの大きさである $|i_x''|$ と $|i_y''|$ のいずれかが、テクスチャデータ12の面上の1.5画素以上の大きさの場合、縮小テクスチャデータ12'を選択し、それ以外の場合はテクスチャデータ12を選択する。

【0029】このポリゴンをテクスチャマッピングする場合は、単位ベクトル i_x, i_y からベクトル i_x'', i_y'' の関係は変わらないので、この選択は保持される。

【0030】図4の画像合成部4は、このポリゴンデータとテクスチャデータを基に、テクスチャマッピングを行ない、図5(f)に示すような合成画像18を合成する。

【0031】これにより、投影面15上の水平方向と垂直方向の単位ベクトル i_x, i_y の変化に対して、テクスチャデータ12の面上で1.5画素以上の大きさの変化が生じる場合は、縮小テクスチャデータ12'が選択され、この面上での変化は半分となるので、なめらかな合成画像18の合成が可能となり、高画質な画像が得られる。

【0032】なお、上記の実施の形態では、縮小テクスチャデータ12'を用いたが、その代わりに、ローパス処理によって解像度を半分にした、テクスチャデータ12と同じ大きさのテクスチャデータを用いても良い。

【0033】また、上記の実施の形態では、2つの解像度をもった2階層のテクスチャデータを用いる構成としたが、3階層以上のテクスチャデータを用いる構成にしても良い。

【0034】更に、上記の実施の形態では、画像合成装置の構成要素の各々は、図1又は図4に示されたブロック図に基づいて、ハード的に構成されたとしたが、必ずしもこれらに限らず、本発明の画像合成装置の構成要素

の幾つかについては、上記実施の形態で説明した動作に関する処理を実行するプログラムとそれが起動されているコンピュータとによって、ソフト的に構成されとしてもよい。そして、そのコンピュータは、少なくとも、ローディングされた際の前記プログラムによる演算処理及び制御等を行うCPU、それと内部バスを介して接続されている、そのプログラムの記憶及び作業領域等に使用されるメモリ、そしてデータを読み書きすることができる補助記憶装置を備えている。

10 【0035】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、本発明によれば、テクスチャマッピングによる画像合成において、投影する画面上の1画素中に、テクスチャ情報の変化が大きくなる場合に生じるテクスチャのエリアシングに対して、これが生じる場合に予めローパス処理されたテクスチャ情報を選択することによって実際のモデルがなめらかな物体に対して合成画像においても連続な画像が得られ画質が劣化しないという効果がある。

【0036】また、従来のアンチエイリアシングの手法と異なり予め大きな画像を合成する必要がないので、必要とする計算量が少ない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1の実施の形態に係る画像合成装置のブロック図である。

【図2】モデル情報記憶部1とテクスチャ情報記憶部3の各々で記憶されているデータに関する例を示す図である。

【図3】第1の実施の形態におけるレンダリング情報生成部2、合成画像部4、テクスチャ選択部5とポリゴンデータ生成部6の各々に関するデータの例を示す図である。

【図4】本発明第2の実施の形態に係る画像処理装置のブロック図である。

【図5】第2の本実施の形態における合成画像部4、テクスチャ選択部5とポリゴンデータ生成部6の各々に関するデータの例を示す図である。

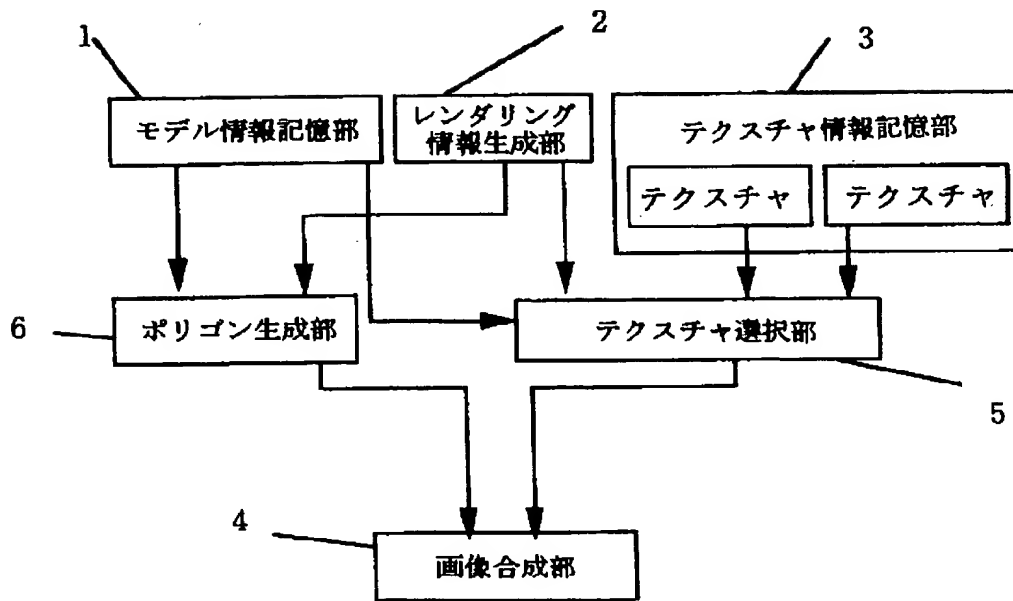
【符号の説明】

- 1…モデル情報記憶部
- 2…レンダリング情報生成部
- 3…テクスチャ情報記憶部
- 4…画像合成部
- 5…テクスチャ選択部
- 6…ポリゴン生成部
- 10…物体
- 10a…モデル
- 11…レンジデータ
- 12…テクスチャデータ
- 12'…縮小テクスチャデータ
- 13…座標系
- 14…ポリゴン

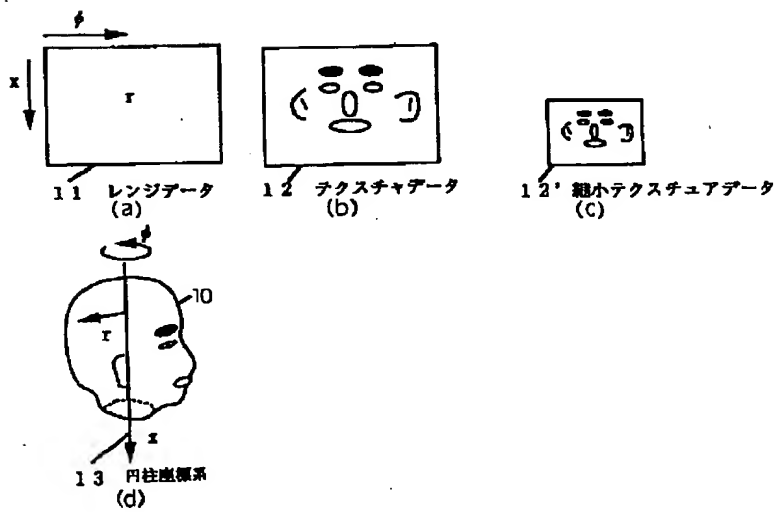
15…投影面
16…球
17…円

18…合成画像
19…ポリゴン片

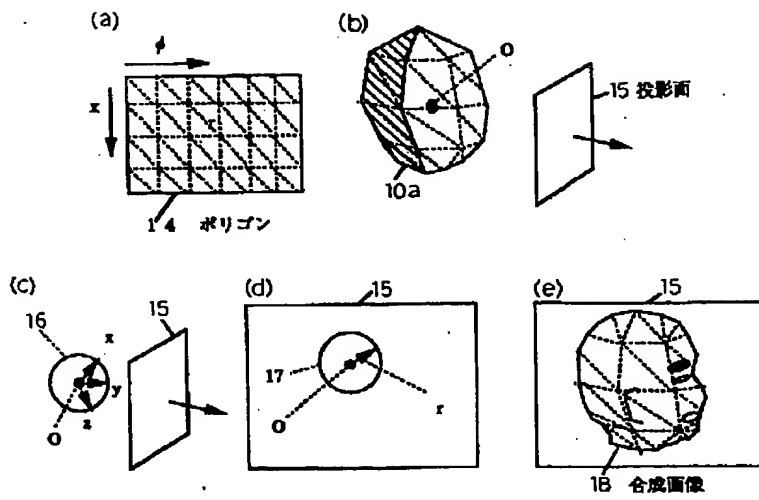
【図1】



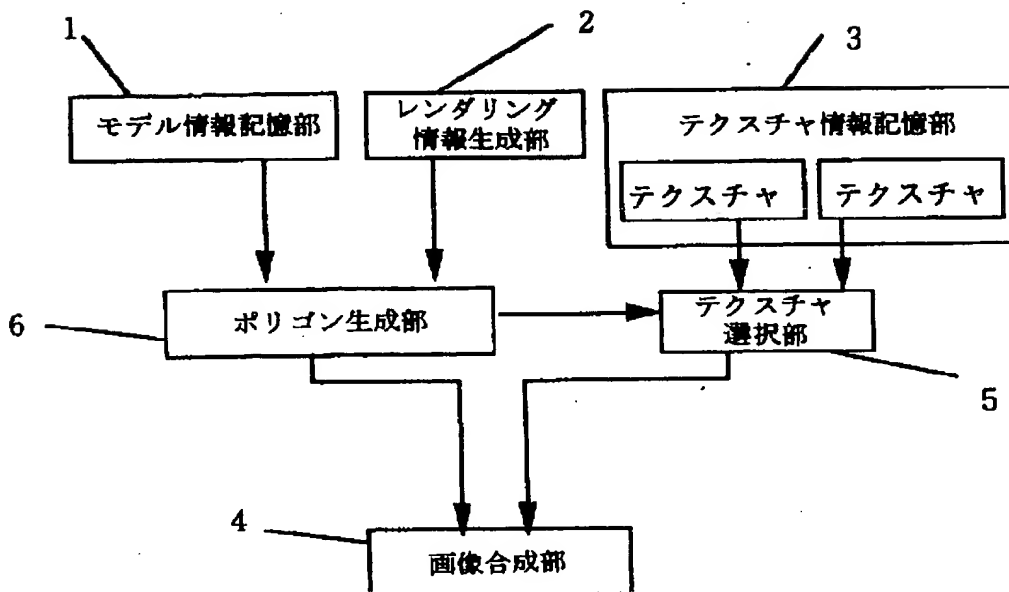
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

